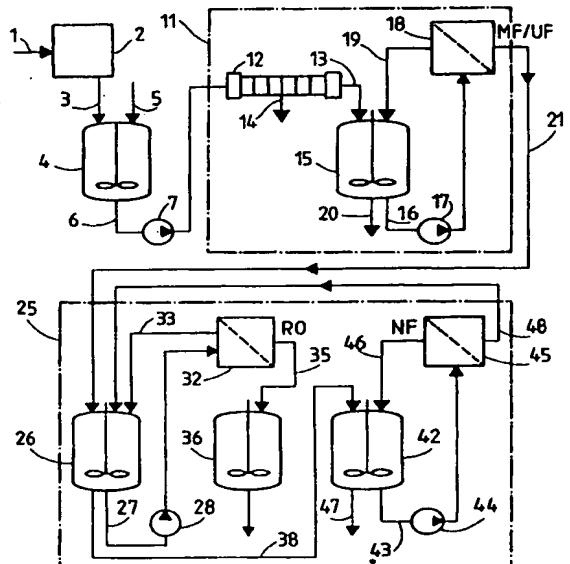




(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>A23L 2/08, 2/74, B01D 61/58</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/24331</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>11. Juni 1998 (11.06.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/06404</b>		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, CZ, EE, HU, IL, JP, KR, LV, MD, MK, MX, NO, PL, RO, SI, SK, TR, UA, US, VN, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>17. November 1997 (17.11.97)</b>			
(30) Prioritätsdaten: <b>2951/96 2. Dezember 1996 (02.12.96) CH</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>BARTH FRUIT AG [CH/CH]; Hegenheimerstrasse 29, CH-4123 Allschwil (CH)</b>			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>SAMHABER, Wolfgang, M. [CH/CH]; Niederholzstrasse 58, CH-4125 Riehen (CH). GYSIN, Hans-Rudolf [CH/CH]; Sevogelstrasse 9, CH-4052 Basel (CH).</b>			
(74) Anwälte: <b>VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, F., R. usw.; Widenmayerstrasse 5, D-80538 München (DE).</b>			
<p><b>(54) Title:</b> METHOD OF PROCESSING, IN PARTICULAR CONCENTRATING, FRUIT AND/OR VEGETABLE JUICE AND ARRANGEMENT FOR CARRYING OUT THIS METHOD</p> <p><b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUM VERARBEITEN, INSbesondere KONZENTRIEREN, VON FRUCHT- UND/ODER GEMÜSESAFT SOWIE ANLAGE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS</p> <p><b>(57) Abstract</b></p> <p>According to the invention, at least one enzyme (5) is added to a juice (3) consisting of fruit and/or vegetable juice in order to break down solids particles present in said juice. The resultant mixture (6) is clarified by at least one filtration process so that a clear, solids-free juice fraction (21) is produced which contains dissolved juice components, for example sugar, acids, vitamins and aromatic substances. The juice fraction (21) is filtered by means of a first membrane filter (32), that is a reverse osmosis filter. The resultant first retentate (33) is filtered by means of a second membrane filter (45), that is a nano filter, such that a second retentate (46) is produced. The juice fraction (21) is highly concentrated in a gentle manner by the gradual filtration processes using the two membrane filters (32, 45) at low temperatures. Formed from the second retentate (46) is a highly concentrated high-quality juice concentrate (47) which contains all the substances dissolved in the juice (3) and in the juice fraction (21) in a practically unchanged state and in at least approximately the same proportions as in the clear juice fraction (21).</p> <p><b>(57) Zusammenfassung</b></p> <p>Beim Verfahren wird einem Frucht- und/oder Gemüsesaft mindestens ein Enzym (5) zum Aufschliessen im Saft (3) enthaltener Feststoffteilchen zugefügt. Das dadurch gebildete Gemisch (6) wird durch mindestens eine Klärfiltration geklärt, so dass eine klare, feststofffreie Saftfraktion (21) entsteht, die gelöste Saftkomponenten, beispielsweise Zucker, Säuren, Vitamine und Aromastoffe enthält. Die Saftfraktion (21) wird mit einem ersten Membranfilter (32), nämlich einem Umkehrosmosefilter filtriert. Das dabei entstehende, erste Retentat (33) wird mit einem zweiten Membranfilter (45), nämlich einem Nanofilter filtriert, so dass ein zweites Retentat (46) entsteht. Die Saftfraktion (21) wird durch die stufenweisen Filtrationen mit den beiden Membranfiltern (32, 45) bei niedrigen Temperaturen stark und schonend konzentriert. Aus dem zweiten Retentat (46) wird ein hochkonzentriertes, eine hohe Qualität aufweisendes Saftkonzentrat (47) gebildet, das alle im Saft (3) und in der Saftfraktion (21) gelösten Stoffe in praktisch unverändertem Zustand mindestens annähernd mit den gleichen Anteils-Verhältnissen enthält wie die klare Saftfraktion (21).</p>			



***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slovakci
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren, von  
Frucht- und/oder Gemüsesaft sowie Anlage zur Durchführung des  
Verfahrens

---

5

### BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verarbeiten,  
insbesondere Konzentrieren, von Frucht- und/oder Gemüsesaft.

10

Es ist bekannt, Fruchtsaft zur Konzentrierung zu  
erhitzen, so dass ein Teil des im Saft enthaltenen Wassers  
verdampft und ein Saftkonzentrat zurückbleibt. Bei einem der-  
artigen Konzentrierungsverfahren entweichen jedoch mit dem  
15 Wasserdampf oft auch gelöste, leichtflüchtige Saftkompo-  
nenten, beispielsweise Aromastoffe. Ferner werden gewisse im  
Saftkonzentrat verbleibende Saftkomponenten, beim Erhitzen  
verändert oder ganz zerstört, so dass das Konzentrat, wenn es  
beispielsweise später für seine Verwendung wieder verdünnt  
20 wird, nicht mehr die gleichen gelösten Komponenten enthält  
wie der ursprüngliche Saft und dementsprechend oft auch einen  
anderen Geschmack und/oder eine andere Farbe hat.

20

25

30

35

Aus der US 5 403 604 A sind Verfahren zum Fraktionieren  
von Saft bekannt bei denen ein Saft mit einem Ultrafilter  
filtriert das durch dieses hindurch gelangende Permeat mit  
einem Nanofilter filtriert wird, so dass ein Retentat mit  
einer erhöhten Zuckerkonzentration und ein Permeat mit einer  
verkleinerten Zuckerkonzentration gewonnen wird. Das bei der  
Nanofiltration entstehende Permeat wird dann eventuell noch  
einer Umkehrosmose unterzogen. Ferner wird ein Teil des  
Retentats der Ultrafiltration dem Retentat der Nanofiltration  
beigefügt und dadurch als Produkt ein Gemisch mit einem  
grossen Verhältnis zwischen Zuckergehalt und dem Säuregehalt  
gebildet.

Diese Verfahren sind - wie schon erwähnt - zum Fraktionieren, nicht zum Konzentrieren von Fruchtsaft vorgesehen und haben den Nachteil, dass die bei den verschiedenen Filtrationen gewonnenen Retentate nur relativ geringe Zuckerkonzentrationen haben. Mit den aus der US 5 403 604 A bekannten Verfahren wäre es auch praktisch kaum möglich oder mindestens sehr schwierig, einen Saft stark zu konzentrieren, weil sonst bei der Filtration ein extrem grosser osmotischer Druck entstehen würde, der wiederum nur mit einem entsprechend hohen Druck überwunden werden könnte. Ferner weichen die Verhältnisse zwischen den Zucker-, Säure- und Aromakonzentrationen der gemäss der US 5 403 604 A gebildeten Produkte stark von den Verhältnissen der entsprechenden Konzentrationen des ursprünglichen Safts ab, was oft unerwünscht ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren, von Frucht- und/oder Gemüsesaft zu schaffen, das ermöglicht, Nachteile der bekannten Verfahren zu vermeiden. Dabei wird insbesondere ausgehend von der US 5 403 604 A angestrebt, die Konzentration mindestens einer gelösten Saftkomponente, insbesondere des beispielsweise in Form von Glucose und/oder Fructose und/oder Sucrose im Saft vorhandenen Zuckers, möglichst stark zu vergrössern, wobei die Konzentrierung schonend und wirtschaftlich durchführbar sein soll und zudem im Bedarfsfall ermöglicht werden soll, die Konzentrationen von allen gelösten Stoffen des ursprünglichen Safts ungefähr gleich stark zu vergrössern.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens, wobei die Anlage gemäss der Erfindung die Merkmale des Anspruchs 16 aufweist.

5 Für die Durchführung des Verfahrens werden mehrere Filtrationen durchgeführt, bei denen verschiedenartige Membranfilter mit verschiedenen Durchlässigkeiten bzw. Rückhaltevermögen verwendet werden. Es sollen hier daher einige Bemerkungen zu verschiedenen Arten von Membranfiltern und Membranfiltrationen eingefügt werden. Bei der Membranfiltration kann zwischen Mikrofiltration (MF), Ultrafiltration (UF), Nanofiltration (NF) und Umkehrosmose (RO - Abkürzung von „Reverse Osmosis“) unterschieden werden. Eine Mikrofiltrationsmembran hält Teilchen zurück, deren Größen mehr als ungefähr 0,1 µm bis 10 µm betragen, während gelöste Stoffe durchgelassen werden. Eine Ultrafiltrationsmembran kann auch kleinere Teilchen und gelöste organische Stoffe mit hohem Molekulargewicht zurückhalten, wobei die Trenngrenze in einem Molekulargewichtsbereich zwischen ungefähr 1000 oder 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 896

den Umkehrosmose- und Nanofiltrationsmembranen auch von der Art der Stoffe, Moleküle und Ionen, deren chemischen und physikalischen Eigenschaften, deren Wechselwirkung mit der Membran und - wie noch näher dargelegt wird - verschiedenen Verfahrensparametern abhängig sind.

Bei den Mikro- und Ultrafiltrationsmembranen werden die Durchlässigkeiten noch ziemlich weitgehend durch die engsten Stellen der Poren und die Teilchen- bzw. Molekülgrößen bestimmt. Diese beiden Membranarten werden daher auch als Porenmembranen bezeichnet. Dagegen wird die Stofftrennung bei den Nanofiltrationsmembranen ziemlich stark und bei den Umkehrosmosemembranen noch stärker durch Lösungs- und Diffusionsvorgänge bestimmt, so dass die Rückhaltevermögen dieser Membranen stark von der Löslichkeit und vom Diffusionsverhalten der gelösten Stoffe abhängig sind. Die Nanofiltrationsmembranen werden daher auch als Übergangsmembranen zwischen Poren- und Löslichkeitsmembranen bezeichnet. Die Umkehrosmosemembranen bilden dann Löslichkeitsmembranen.

Die Membranen, insbesondere die Nanofiltrations- und Umkehrosmosemembranen werden häufig durch ihr prozentuales Rückhaltevermögen für mindestens einen bestimmten chemischen, gelösten Stoff charakterisiert. Das Rückhaltevermögen einer Membran hängt dabei von der Art des gelösten Stoffs und verschiedenen anderen Parametern, insbesondere der Zusammensetzung, der Konzentration, dem pH-Wert sowie der Temperatur der zu filtrierenden Lösung und der Druckdifferenz ab, die zwischen der zu filtrierenden Lösung und dem von der Membran durchgelassenen Permeat und also zwischen den zwei Räumen vorhanden ist, die an die beiden einander abgewandten Seiten der Membran angrenzen. Das Rückhaltevermögen hängt ferner von der Konzentration und somit auch von der Permeatausbeute ab, bei welcher die Messung durchgeführt wird. Die Permeatausbeute wird beispielsweise in Gewichtsprozenten

angegeben, wobei sich die letzteren auf das Gewicht der Menge bzw. Charge einer dem Filter zum Filtrieren zugeführten Lösung beziehen.

5        Gemäss der Erfindung wird eine Saftfraktion mit einem ersten Membranfilter filtriert und das dabei entstehende, erste Retentat mit einem zweiten Membranfilter filtriert, so dass ein zweites Retentat entsteht. Die Membran des zweiten Membranfilters hat beim Filtrieren einer wässrigen Natriumchloridlösung vorzugsweise ein kleineres Rückhaltevermögen für Natriumchlorid (NaCl) als die Membran des ersten Membranfilters. Die Rückhaltevermögen der beiden Membranen sollen dabei selbstverständlich bei gleichen Messbedingungen und Verfahrensparametern, also insbesondere bei gleichen Natriumchloridkonzentrationen, pH-Werten sowie Temperaturen der zu filtrierenden Lösungen, bei gleichen Drücken der zu filtrierenden Lösungen sowie Permeate und dementsprechend bei gleichen Druckdifferenzen zwischen den Lösungen und Permeaten und bei gleichen Permeatausbeuten gemessen werden.

20

Das erste Membranfilter besteht vorzugsweise aus einem Umkehrosmosefilter und ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass es beim Filtrieren einer wässrigen Natriumchloridlösung mit einer Natriumchloridkonzentration von 1 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C bei einer Druckdifferenz von 2 Mpa zwischen der zu filtrierenden Natriumchloridlösung und einem beim Filtrieren entstehenden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10 Gew% für Natriumchlorid ein Rückhaltevermögen von mindestens 95% hat. Das erste Membranfilter kann dann bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens für vorzugsweise in der Saftfraktion gelöste Zuckerarten, wie Glucose und/oder Fructose und/oder Sacharose, ein Rückhaltevermögen von mindestens 98% aufweisen.

35

Das zweite Membranfilter besteht vorzugsweise aus einem Nanofilter und ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass es beim Filtrieren einer wässrigen Glucoselösung mit einer Glucosekonzentration von 50 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C bei einer Druckdifferenz von 5 Mpa zwischen der zu filtrierenden Glucoselösung und einem beim Filtrieren entstehenden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10% für Glucose ein Rückhaltevermögen von mindestens 25% und höchsten 85% hat.

10

Die dem ersten Membranfilter zugeführte, vorzugsweise im wesentlichen klare, d.h. im wesentlichen feststoff-freie Saftfraktion enthält mindestens eine gelöste Komponente des Safts, die bei den Membranfiltrationen im ersten und zweiten Membranfilter in zwei Schritten konzentriert wird. Bei den zum Konzentrieren dienenden Filtrationen mit den Membranfiltern muss jeweils ein osmotischer Druck überwunden werden, der von den Konzentration der bzw. aller gelösten Saftkomponente(n) auf den beiden Seiten der Membranen der Membranfilter abhängig ist. Da die Konzentrierung auf zwei Stufen, d.h. Membranfiltrationen, aufgeteilt ist und da das für die zweite Filtration verwendete, zweite Membranfilter zudem vorzugsweise ein kleineres Rückhaltevermögen hat als das für die erste Filtration verwendete, erste Membranfilter, ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren, die mindestens eine gelöste Saftkomponente bei relativ geringen, bei den Membranfiltern vorhandenen Drücken stark zu konzentrieren.

Die Saftfraktion und das erste Retentat können für die Filtrationen im ersten bzw. zweiten Membranfilter mit Drücken beaufschlagt werden, die vorzugsweise höchstens 18 Mpa und vorzugsweise mindestens 6 Mpa betragen.

Der Frucht- und/oder Gemüsesaft und die dem ersten Membranfilter zugeführte Saftfraktion enthalten normalerweise

gelösten Zucker, beispielsweise mindestens eine der Zuckerarten Glucose, Fructose, Sucrose. Der Zuckergehalt einer aus einem Fruchtsaft gebildeten, klaren, dem ersten Membranfilter zugeführte Saftfraktion beträgt normalerweise mindestens 5 sowie höchstens ungefähr 25 Brix-Grad. Das Verfahren ist insbesondere zum Verarbeiten und Konzentrieren von Saft von einer Art oder von mehreren Arten von tropischen und/oder subtropischen Früchten, beispielsweise Passionsfrüchten und/oder Mangos und/oder Bananen und/oder Ananas und/oder Lychees und/oder Zitrusfrüchten vorgesehen. Eine durch Klären von Passionsfruchtsaft gebildete, klare Saftfraktion hat normalerweise einen Zuckergehalt von 10 bis 15 Brix-Grad. Bei der mittels des ersten Membranfilters durchgeföhrten Filtration wird aus dem vom ersten Membranfilter zurückgehaltenen, ersten Retentat ein Vorkonzentrat gebildet, dessen Zuckergehalt vorzugsweise mindestens 25 Brix-Grad und beispielsweise 30 bis 40 Brix-Grad beträgt. Bei der Filtration des vorzugsweise mindestens im wesentlichen aus erstem Retentat bestehenden Vorkonzentrats mit dem zweiten Membranfilter kann die Konzentration des gelösten Zuckers durch das Verfahren derart erhöht werden, dass der Zuckergehalt des zweiten Retentats und eines aus diesem gebildeten Saftkonzentrats vorzugsweise mindestens 30 Brix-Grad, besser mindestens 40 Brix-Grad oder noch besser sogar mindestens ungefähr 50 Brix-Grad, aber vorzugsweise höchstens ungefähr 70 Brix-Grad und zum Beispiel 50 bis 60 Brix-Grad beträgt.

Ein Frucht- oder Gemüsesaft enthält normalerweise mindestens eine gelöste bzw. dissozierte Säure sowie mindestens einen gelösten Aromastoff, mindestens ein gelöstes Vitamin und meistens mehrere Säuren und/oder Aromastoffe und/oder Vitamine. Ferner kann der Saft mindestens einen gelösten Farbstoff enthalten. Der Saft und alle aus diesem gewonnenen, zur Bildung des zweiten Retentats sowie Saftkonzentrats dienenden Zwischenprodukte werden bei allen zur Gewinnung des

Safts und zur Bildung des zweiten Retentats aus dem Saft dienenden Vorgängen auf Temperaturen gehalten, die vorzugsweise höchstens 50° C, besser höchstens 30° C oder sogar nur höchstens 20° C und vorzugsweise mindestens 5° C betragen. Die 5 Selektivitäten der zum Konzentrieren mindestens einer gelösten Saftkomponente dienenden Membranfilter und die Verfahrensparameter können beispielsweise derart festgelegt werden, dass alle oder mindestens fast alle im Saft und/oder in der dem ersten Membranfilter zugeführten Saftfraktion gelösten Komponenten bzw. Stoffe des Safts auch im zweiten Retentat 10 enthalten sind und dass die Verhältnisse zwischen den Anteilen der verschiedenen gelösten Stoffe bzw. Komponenten im ursprünglichen Frucht- und/oder Gemüsesaft, in der genannten Saftfraktion und im zweiten Retentat ungefähr gleich gross sind. Das zweite Retentat kann dann insbesondere auch mindestens annähernd alle Arten und mindestens annähernd die gesamten Mengen der im ursprünglichen Saft gelösten Säuren, 15 Aromastoffe, Vitamine und sonstige Stoffe enthalten. Wenn das aus zweitem Retentat gebildete Saftkonzentrat später für seine Verwendung beispielsweise mit Wasser verdünnt wird, kann dadurch eine Flüssigkeit gebildet werden, die dem 20 ursprünglichen Saft in bezug auf die Zusammensetzung und den Geschmack sehr ähnlich ist und kaum von einem natürlichen, frisch gepressten Frucht- und/oder Gemüsesaft unterschieden 25 werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht aber die wirtschaftliche Herstellung von hochkonzentriertem Frucht- und/oder Gemüsesaftkonzentraten mit einer hohen, bisher kaum erreichten Qualität, die auch neue Verwendungsmöglichkeiten eröffnet.

30

Die aus dem zweiten Retentat gebildeten Saftkonzentrate müssen für ihre Verwendung oft längere Zeit gelagert und/oder weit transportiert werden. Dies trifft besonders im Fall zu, wenn die Saftkonzentrate aus tropischen und/oder subtropischen 35 Früchten in der Nähe der entsprechenden Pflanzungen

hergestellt werden. Die hohe Konzentration eines aus zweitem Retentat bestehenden Saftkonzentrats ermöglicht, bei dessen Lagerung und Transport erhebliche Kosten einzusparen.

5 Es besteht auch die Möglichkeit, die Selektivität der Membranen der verwendeten Membranfilter derart zu wählen und das Verfahren derart durchzuführen, dass das zweite Retentat vor allem nur noch eine einzige oder nur einige ausgewählte, gelöste Komponente(n) des Safts und der dem ersten Membranfilter zugeführten Saftfraktion enthält. Man kann beispielsweise vorsehen, dass das zweite Retentat mindestens annähernd allen im ursprünglichen Saft vorhandenen Zucker, aber höchstens wenig Säure und/oder höchstens wenig Aromastoffe enthält.

10 15 Der Erfindungsgegenstand wird nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert. In der Zeichnung zeigt

20 die Fig. 1 ein vereinfachtes Flussdiagramm eines Verfahrens zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren von Saft und

die Fig. 2 einen Teil eines Flussdiagramms einer Variante des Verfahrens.

25 Das Verfahren kann zum Beispiel chargenweise gemäss dem in der Fig. 1 dargestellten Flussdiagramm durchgeführt werden, das auch schematisch dargestellte Teile und Vorrichtungen einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens zeigt.  
30 Für die Durchführung des Verfahrens wird aus einer Charge von zu verarbeitenden Früchten, beispielsweise Passionsfrüchten, durch Zerkleinern ein Brei 1 gebildet. Dieser wird einer Abscheidevorrichtung 2, beispielsweise einer Zentrifuge oder einem Dekanter, zugeführt und dabei von groben Feststoffteilen befreit, so dass ein Saft 3 entsteht. Dieser ist aus-

schliesslich pflanzlichen Ursprungs und weist eine Flüssigkeit - d.h. eine wässrige Lösung - und in dieser dispergierte Feststoffteilchen, insbesondere Fruchtmarkteilchen, auf. Diesem ursprünglichen, rein pflanzlichen Saft 3 wird in einer 5 Aufbereitungs- und Mischvorrichtung 4 mindestens ein Enzym 5 zugeführt. Die Vorrichtung 4 besitzt beispielsweise einen Tank und eine schematisch angedeutete Rührvorrichtung, so dass das Enzym 5 gut mit dem Saft 3 vermischt werden kann. Das Enzym 5 dient zum Aufschliessen von im Saft enthaltenen 10 Feststoffteilchen, insbesondere Fruchtmarkteilchen und kann zum Beispiel aus dem unter der Markenbezeichnung PECTINEX ULTRA SP-L von der Firma Novo Nordisk erhältliche Enzym bestehen.

15       Das aus dem ursprünglichen Saft 3 und dem Enzym 5 gebildete Gemisch wird während einer gewissen Verweilzeit im Tank der Vorrichtung 4 belassen und aufbereitet, wobei die in Wasser löslichen Bestandteile des Fruchtmarks mindestens zum grössten Teil aufgeschlossen werden. Dabei entsteht ein 20 Gemisch 6, das eine wässrige Lösung und in dieser suspenzierte Feststoffteilchen aufweist. Das Gemisch 6 enthält mindestens eine gelöste Zuckerart, beispielsweise Glucose und/oder Fructose und/oder Sucrose. Das Gemisch enthält ferner mindestens eine gelöste, d.h. dissozierte Säure und 25 beispielweise mehrere solche. Das Gemisch 6 enthält ferner mindestens einen gelösten Aromastoff und beispielsweise mehrere verschiedene gelöste Aromastoffe und auch ein oder mehrere Vitamin(e).

30       Das Gemisch 6 wird in der Klär-Filtrervorrichtung 11 mindestens einer Klärfiltration unterworfen und zuerst einer Fest/Flüssig-Trennvorrichtung 12 zugeführt. Diese besteht zum Beispiel aus einer Filterpresse, die Mittel zur Druckerzeugung sowie mindestens ein Filtertuch aufweist. Das Gemisch 35 wird von der Trennvorrichtung 12 einer Kuchenfiltration

unterzogen und in eine durch das Filtertuch hindurchfliessende, vorgeklärte Saftfraktion 13 und ein feststoffhaltiges Retentat 14, d.h. einen Filterkuchen getrennt, welcher der Trennvorrichtung 12 von Zeit zu Zeit entnommen wird. Die vorgeklärte Saftfraktion 13 wird einem Tank 15 zugeführt. Aus dem Tank 15 wird eine mindestens zum Teil aus der vorgeklärten Saftfraktion 13 bestehende Saftfraktion 16 mit einer Pumpe 17 einem Klär-Membranfilter 18 zugeführt und in dieser einer Querstrom-Membranfiltration unterzogen. Das Klär-Membranfilter 18 besitzt eine Membran, die zum Beispiel als Mikrofiltrationsmembran oder als Ultrafiltrationsmembran ausgebildet ist, so dass die Saftfraktion 16 einer Mikrofiltration (MF) bzw. einer Ultrafiltration (UF) unterzogen wird. Die Membran des Klär-Membranfilters 18 hält bei der Filtration der vorgeklärten Saftfraktion 16 mindestens annähernd alle in diesem vorhandenen Feststoffteilchen sowie Mikroorganismen, wie zum Beispiel Hefen, zurück. Das im Membranfilter 18 anfallende Retentat 19 wird in den Tank 15 zurückgeleitet und in diesem mit der vorgeklärten Saftfraktion 13 vermischt. Das dabei entstehende Gemisch wird dann während einer gewissen Zeitdauer im Querstrom durch das Klär-Membranfilter 18 umgewälzt. Die sich dabei im Tank 15 ansammelnden Feststoffe können von Zeit zu Zeit zusammen mit im Tank 15 vorhandener Flüssigkeit als feststoffhaltiges Retentat 20 aus dem Tank 15 abgeleitet werden.

Das das Klär-Membranfilter 18 passierende Permeat ist im wesentlichen klar und frei von dispergierten Feststoffteilchen sowie mindestens annähernd keimfrei und wird als klare Saftfraktion 21 einem zu einer Konzentrierungsvorrichtung 25 gehörenden Tank 26 zugeführt. Wenn der Tank 26 eine Charge der klaren Saftfraktion 21 enthält, wird aus dem Tank 26 eine Saftfraktion 27 abgeleitet und zur Vorkonzentrierung mittels einer Pumpe 28 einem Umkehrosmosefilter und/oder ersten Membranfilter 32 der Konzentrierungsvorrichtung zugeführt und

im Querstrom durch dieses hindurchgeleitet. Das vom ersten Membranfilter bei einer ersten Membranfiltration, d.h. einer Umkehrosmose (RO), zurückgehaltene, erste Retentat 33 wird wieder in den Tank 26 zurückgeleitet. Das vom ersten Membranfilter 32 durchgelassene, erste Permeat 35 gelangt in einen Tank 36 und kann von Zeit zu Zeit von diesem abgeleitet werden. Das vom ersten Membranfilter 32 in den Tank 26 zurückfliessende, erste Retentat 33 wird im Tank 26 mit der vorher in diesen eingeleiteten, klaren Saftfraktion 21 vermischt.

Wie noch erläutert wird, kann zeitweise auch noch ein zweites Permeat 48 in den Tank 36 eingeleitet und eventuell in diesem mit der klaren Saftfraktion 21 vermischt werden. Die im Tank 26 enthaltene Saftfraktion wird nun während einer gewissen Zeitdauer im Querstrom durch das erste Membranfilter 32 hindurch umgewälzt. Die vom Tank 26 zum ersten Membranfilter 32 gepumpte Saftfraktion 23 besteht dementsprechend am Anfang des Vorkonztrierungsvorgangs einer im Tank 26 vorhandenen Saftfraktions-Charge beispielsweise zum grössten Teil oder ausschliesslich aus der von der Klär-Filtrervorrichtung 11 zugeführten, klaren Saftfraktion 21 und hat ungefähr oder genau die gleiche Zusammensetzung wie diese. Beim Umwälzen der im Tank 26 enthaltenen Saftfraktion wird der Anteil des in dieser enthaltenen ersten Retentats 33 sukzessive grösser, wobei auch die Konzentration dieser Saftfraktion steigt.

Wenn die im Tank 26 enthaltene Saftfraktions-Charge die vorgesehene Konzentration hat und mindestens annähernd vollständig aus dem vom ersten Membranfilter 33 zurückgehaltenen ersten Retentat 33 besteht, wird sie als Vorkonzentrat 38 einem Tank 42 zugeführt. Aus diesem wird eine anfänglich aus dem Vorkonzentrat 38 und damit im wesentlichen aus erstem Retentat bestehende Saftfraktion 43 mittels einer Pumpe 44 einem Nanofilter und/oder zweiten Membranfilter 45 der Konztrierungsvorrichtung 25 zugeführt und im Querstrom durch dieses hindurchgeleitet. Die Saftfraktion 43 wird dabei vom

zweiten Membranfilter 45 einer zweiten Membranfiltration, d.h. einer Nanofiltration (NF), unterzogen. Das vom zweiten Membranfilter 45 zurückgehaltene, zweite Retentat 46 wird in den Tank 42 zurückgeleitet. Die im Tank 42 enthaltene Saftfraktion wird nun im Querstrom durch das zweite Membranfilter 45 umgewälzt. Das anfänglich im Tank 42 enthaltene Vorkonzentrat und/oder erste Retentat 38 wird dabei mit dem zweiten Retentat 46 vermischt und sukzessive durch dieses ersetzt. Dabei wird das Vorkonzentrat 38 konzentriert. Wenn die im Tank 42 enthaltene Saftfraktion nach einer gewissen Umlaufzeitdauer mindestens zum grössten Teil aus zweitem Retentat 46 besteht, wird sie als Saftkonzentrat 47 aus dem Tank 42 abgeleitet. Das Saftkonzentrat 47 bildet das Hauptprodukt des Verfahrens. Das beim Konzentrieren des Vorkonzentrats das zweite Membranfilter 45 passierende, bereits erwähnte, zweite Permeat 48 wird wieder dem Tank 22 zugeführt. Wenn eine Charge des Vorkonzentrats 38 vom Tank 26 in den Tank 42 geleitet wurde, kann eine neue Charge der klaren Saftfraktion 21 in den Tank 26 geleitet werden. Das beim Konzentrieren einer Charge des Vorkonzentrats 38 entstehende zweite Permeat 48 wird dann beispielsweise vom Verarbeiten der zweiten Charge der klaren Saftfraktion 21 an im Tank 26 mit der neuen, d.h. jeweils nächsten Charge der klaren Saftfraktion 21 vermischt und zusammen mit dieser vom ersten Membranfilter 32 vorkonzentriert.

Das erste Membranfilter 32 und das zweite Membranfilter 45 besitzen eine erste bzw. zweite Membran. Die beiden Membranfilter 32, 45 und ihre Membranen haben verschiedene Rückhaltevermögen, die vorzugsweise in den in der Einleitung angegebenen Bereichen liegen. Als Membran für das erste Membranfilter 32, d.h. das Umkehrosmosefilter, kann zum Beispiel eine Membran des Typs FILMTEC TW30 verwendet werden. Als Membran für das zweite Membranfilter 45, d.h. für das Nano-filter, kann zum Beispiel eine Membran des Typs FILMTEC NF 70

verwendet werden. Membranen dieser Typen sind von der Filmtec Corp., einer Tochterfirma von The Dow Chemical Company erhältlich.

5 Die für die Filtrationen mit dem Membranfilter 18 der Klär-Filtrierzvorrichtung 11 und mit den Membranfiltern 32, 45 der Konzentriervorrichtung 31 erforderlichen Drücke können mindestens zum Teil mit den Pumpen 17, 28 und 44 erzeugt werden und in den in der Einleitung genannten Bereichen liegen. Im übrigen können für die Förderung der verschiedenen Zwischenprodukte und/oder für die Druckerzeugung in den Membranfiltern 18, 32, 45 noch zusätzliche, im Flussdiagramm nicht gezeichnete Pumpen vorhanden sein. Der Saft 3 und die verschiedenen Zwischen- und/oder Nebenprodukte können 10 nötigenfalls vorübergehend in den verschiedenen Tanks gelagert werden, wobei der Inhalt der Tanks mit schematisch 15 in der Fig. 1 angedeuteten Rührvorrichtungen gerührt und durchmischt werden kann.

20 Der Saft und die aus diesem gebildeten Zwischenprodukte können eventuell während der verschiedenen Verfahrensschritte und bei der Zwischenlagerung in den Tanks mit nicht gezeichneten Heiz- und/oder Kühlvorrichtungen erwärmt und/oder gekühlt werden. Der Brei 1, der Saft 3 und alle aus diesem 25 gewonnenen, zur Bildung des Saftkonzentrats 47 dienenden Zwischenprodukte, das Saftkonzentrat 47 selbst und auch die anderen beim Verfahren anfallenden Nebenprodukte wurden während des ganzen Verfahrens und insbesondere bei allen zur 30 Bildung des zweiten Retentats 46 und des im wesentlichen aus solchem bestehenden Saftkonzentrats 47 dienenden Verfahrensschritten auf Temperaturen gehalten, die in den in der Einleitung genannten Bereichen liegen. Zudem sind das zweite Retentat 46 und das Saftkonzentrat 47 ja infolge der Filtration mit dem Membranfilter 18 im wesentlichen steril und 35 brauchen daher nicht noch durch Erhitzen steril gemacht

werden. Bei der Herstellung des zweiten Retentats 46 sowie  
des im wesentlichen aus solchem bestehenden Saftkonzentrats  
47 finden daher keine Erhitzungen statt, welche temperatur-  
empfindliche Saftkomponenten, wie etwa Aromastoffe und/oder  
5 Vitamine, zerstören oder die Qualität sowie den Geschmack des  
als Hauptprodukt bestimmten Saftkonzentrats in anderer Weise  
beeinträchtigen könnten.

Das als Hauptprodukt vorgesehene Saftkonzentrat 47 kann  
10 beispielsweise ohne Zugabe von Konservierungsmittel und bei  
nur leichter Kühlung oder sogar ohne solche transportiert und  
während einer gewissen Zeitdauer gelagert werden. Das minde-  
stens annähernd alle gelösten Saftkomponenten des Safts 3 und  
15 der klaren Saftfraktion 21 enthaltende Saftkonzentrat 47 kann  
für seine Verwendung dann beispielsweise mit Wasser verdünnt  
werden und als Getränk dienen.

Die beiden feststoffhaltigen Retentate 14 und 20 können  
20 als Nebenprodukte für verschiedene Zwecke, beispielsweise für  
die Bildung von Nahrungsmitteln und Getränken dienen. Die  
beiden feststoffhaltigen Retentate 14 und 20 können bei-  
spieleweise als Zusätze bei der Herstellung verschiedener  
Nahrungsmittel, wie Speiseeis, Yoghurt, Cremen und derglei-  
chen verwendet werden.

25 Das erste Permeat 35 besteht zum grössten Teil aus  
Wasser, kann aber beispielsweise noch ein wenig Säure ent-  
halten und kann beispielsweise als Nebenprodukt zur Bildung  
eines Getränks oder als Reinigungsflüssigkeit verwendet  
30 werden.

Ferner kann man die verschiedenen anfallenden Produkte  
oder Fraktionen von diesen als Zusätze zu kosmetischen  
Produkten, wie Parfums und/oder Hautcremen, und/oder für  
35 pharmazeutische Produkte verwenden.

Das zweite Permeat 48 kann man beispielsweise noch einen kleinen Anteil von Zucker und/oder anderen gelösten Saftkomponenten enthalten, die durch die Rückführung in den Tank 26 und über diesen zum ersten Membranfilter 32 zurückgewonnen werden können. Eventuell kann das zweite Permeat 48 jedoch nur zum Teil oder überhaupt nicht zum Membranfilter 32 zurückgeführt und zum Teil oder vollständig als Nebenprodukt verwendet werden.

10

Die in der Fig. 2 gezeichnete Konzentrierungsvorrichtung 50 besitzt die auch bei der in der Fig. 1 gezeichneten Konzentrierungsvorrichtung 25 vorhandenen Teile, nämlich die Tanks 26, 36, 42, die Pumpen 27, 44, das erste Membranfilter 32 und das zweite Membranfilter 45 sowie noch eine zusätzliche Klärfiltrationsstufe mit einem Tank 51, einer Pumpe 53 und einem Klärfilter 54. Das letztere ist als Mikro- oder Ultrafilter ausgebildet. Unter gewissen Umständen kann die klare Saftfraktion 21 bei der Filtration im ersten Membranfilter 32 wieder etwas getrübt werden, so dass das erste Retentat 33 dispergierte Feststoffteilchen enthält. Damit das vom Nanofilter und/oder zweiten Membranfilter 45 zurückgehaltene, zweite Retentat 46 nicht auch trüb wird, kann das Vorkonzentrat 38 aus dem Tank 26 statt direkt dem Nanofilter zuerst dem Tank 51 der Klärfiltrationsstufe zugeführt werden. Die aus dem Tank 51 abgeleitete, anfänglich mindestens zum grössten Teil aus dem Vorkonzentrat 38 bestehende Saftfraktion 52 wird von einer Pumpe 53 zum Klärfilter 54 gepumpt und im Querstrom durch dieses hindurchgeleitet. Das vom Klärfilter 54 bei der Mikro- oder Ultrafiltration (MF/UF) zurückgehaltene Retentat 55 wird in den Tank 51 zurückgeleitet und mit dem in diesem vorhandenen, trüben Vorkonzentrat 38 vermischt. Die im Tank 51 enthaltene Saftfraktion wird dann während einer gewissen Zeitdauer durch das Klärfilter 54 hindurch umgewälzt. Dabei sammeln sich im

Tank 51 Feststoffe an, die von Zeit zu Zeit zusammen mit im Tank 51 vorhandener Flüssigkeit als feststoffhaltiges Retentat 56 aus dem Tank 51 abgeleitet. Dieses feststoffhaltige Retentat 56 kann dann als Nebenprodukt für ähnliche Zwecke wie die feststoffhaltigen Retentate 14 und 20 verwendet werden. Das durch das Klärfilter 54 hindurch gelangende, von diesem geklärte Permeat 57 wird dem Tank 42 zugeführt. Das geklärte Permeat 57 wird dann mit dem zweiten Membranfilter 45 analog konzentriert, wie es anhand der Fig. 1 für das Vorkonzentrat 38 beschrieben wurde.

Das Verfahren kann noch in anderer Weise geändert werden. Beispielsweise kann die aus einer Filterpresse 12 bestehende Fest-/Flüssig-Trennvorrichtung weggelassen und das Gemisch 6 aus der Aufbereitungsvorrichtung 4 direkt dem Tank 15 zugeführt werden. Ferner kann der Saft statt chargeweise kontinuierlich verarbeitet und konzentriert werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Verarbeiten, insbesondere Konzentrieren von Frucht- und/oder Gemüsesaft (3), wobei eine flüssige, 5 mindestens eine gelöste Komponente des Safts (3) enthaltende Saftfraktion (23) mit einem Membranfilter (32) filtriert wird, so dass ein vom Membranfilter (32) zurückgehaltenes Retentat (33) die mindestens eine gelöste Komponente in höherer Konzentration enthält als die Saftfraktion (23), dadurch gekenn- 10 zeichnet, dass vom genannten, ersten Membranfilter (32) zurückgehaltenes, erstes Retentat (33) mit einem zweiten Membranfilter (45) filtriert wird, so dass dieses ein zweites Retentat (46) zurückhält, in dem die mindestens eine, gelöste Komponente in noch höherer Konzentration vorhanden ist als im 15 ersten Retentat (33).

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Membranfilter (45) bei gleichen Verfahrenspara- 20 metern ein kleineres Rückhaltevermögen für in gelöstem Zustand in einer zu filtrierenden, wässrigen Lösung enthal- tenes Natriumchlorid hat als das erste Membranfilter (32).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich- 25 net, dass der verwendete Saft (3) eine Flüssigkeit und in dieser vorhandene Feststoffteilchen aufweist, dass dem Saft (3) mindestens ein Enzym (5) zum Aufschliessen der Feststoff- teilchen zugefügt wird und ein dadurch gebildetes Gemisch (6) einer Klärfiltration unterzogen und dadurch in die genannte, im wesentlichen feststoff-freie Saftfraktion (23) und in min- 30 destens ein feststoffhaltiges Retentat (14, 19) getrennt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch (6) bei der Klärfiltration einer Querstrom-

filtration mit einer Mikrofiltrationsmembran oder einer Ultrafiltrationsmembran unterzogen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Saft bei der Klärfiltration vor der Querstromfil-  
tration einer mittels einer Fest-/Flüssig-Trennvorrichtung  
(12), beispielsweise einer Filterpresse, durchgeführten  
Kuchenfiltration unterzogen wird.

10 6. Verfahren nach einer der Ansprüche 1 bis 5, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Saft (3) und alle aus diesem gewon-  
nenen, zur Bildung des zweiten Retentats (46) dienende Zwi-  
schenprodukte (6, 13, 16, 19, 21, 23, 33, 38 43, 52, 55, 57)  
bei allen zur Gewinnung des Safts (3) und zur Bildung des  
15 zweiten Retentats (46) aus dem Saft (3) dienenden Vorgängen  
auf Temperaturen von höchstens 50° C und beispielsweise min-  
destens 5° C gehalten wird.

20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch  
gekennzeichnet, dass das verwendete erste Membranfilter (32)  
ein Umkehrosmosefilter ist und dass das zweite verwendete  
Membranfilter (46) ein Nanofilter ist.

25 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch  
gekennzeichnet, dass das verwendete, erste Membranfilter (32)  
derart ausgebildet ist, dass es beim Filtrieren einer wässri-  
gen Natriumchloridlösung mit einer Natriumchloridkonzentration  
von 1 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C  
bei einer Druckdifferenz von 2 Mpa zwischen der zu filtrie-  
30 renden Natriumchloridlösung und einem beim Filtrieren entste-  
henden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10 Gew.%  
für Natriumchlorid ein Rückhaltevermögen von mindestens 95%  
hat.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das verwendete zweite Membranfilter (45) ausgebildet ist, dass es beim Filtrieren einer wässrigen Glucoselösung mit einer Glucosekonzentration von 50 g/l, einem pH-Wert von 7 und einer Temperatur von 20° C bei einer Druckdifferenz von 5 Mpa zwischen der zu filtrierenden Glucoselösung und einem beim Filtrieren entstehenden Permeat sowie bei einer Permeatausbeute von 10 Gew.% für Glucose ein Rückhaltevermögen von mindestens 25% und höchstens 85% hat.

10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Saftfraktion (21) und das erste Retentat (33) für die Filtrationen mit dem ersten bzw. zweiten Membranfilter (32, 45) mit Drücken beaufschlagt werden, die höchstens 18 MPa und zum Beispiel mindestens 6 MPa betragen.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein beim Filtrieren des ersten Retentats (33) das zweite Membranfilter (45) passierendes Permeat (48) wieder dem ersten Membranfilter (32) zugeführt und von diesemfiltriert wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Retentat (33) vor seiner Filtration mit dem zweiten Membranfilter (45) noch einer Mikrofiltration (MF) oder Ultrafiltration (UF) unterzogen wird und dass das bei der Mikro- oder Ultrafiltration durchgelassene Permeat (57) dann dem zweiten Membranfilter (45) zugeführt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Saftfraktion (23) als gelöste Komponente Zucker, beispielsweise in Form von Glucose und/oder Fructose und/oder Sucrose, enthält und dass die Konzentration

des Zuckers bei den Membranfiltrationen mit dem ersten und zweiten Membrantilter (32, 45) derart erhöht wird, dass das zweite Retentat (46) einen Zuckergehalt von mindestens 30 Brix-Grad, vorzugsweise mindestens 40 Brix-Grad und beispielweise mindestens ungefähr 50 Brix-Grad, jedoch vorzugsweise höchstens ungefähr 70 Brix-Grad aufweist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Saftfraktion (21) mindestens eine Säure als gelöste Komponente aufweist und dass die Membranfiltrationen mit dem ersten und zweiten Membranfilter (32, 45) derart durchgeführt werden, dass mindestens der grösste Teil der bzw. jeder in der Saftfraktion (21) vorhandenen Säure in das zweite Retentat (46) gelangt.

15

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Saft von tropischen und/oder subtropischen Früchten, beispielsweise von Passionsfrüchten und/oder Mangos und/oder Bananen und/oder Ananas und/oder Lychees und/oder Zitrusfrüchten gewonnen wird.

16. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, mit einem Membranfilter (32) und Mitteln, um die Saftfraktion (21) derart dem Membranfilter (32) zuzuführen, dass dieses das erste Retentat (33) bildet, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zum genannten, ersten Membranfilter (32) noch ein zweites Membranfilter (45) und Mittel vorhanden sind, um das erste Retentat (33) derart dem zweiten Membranfilter (45) zuzuführen, dass dieses das zweite Retentat (46) bildet.

Fig. 1

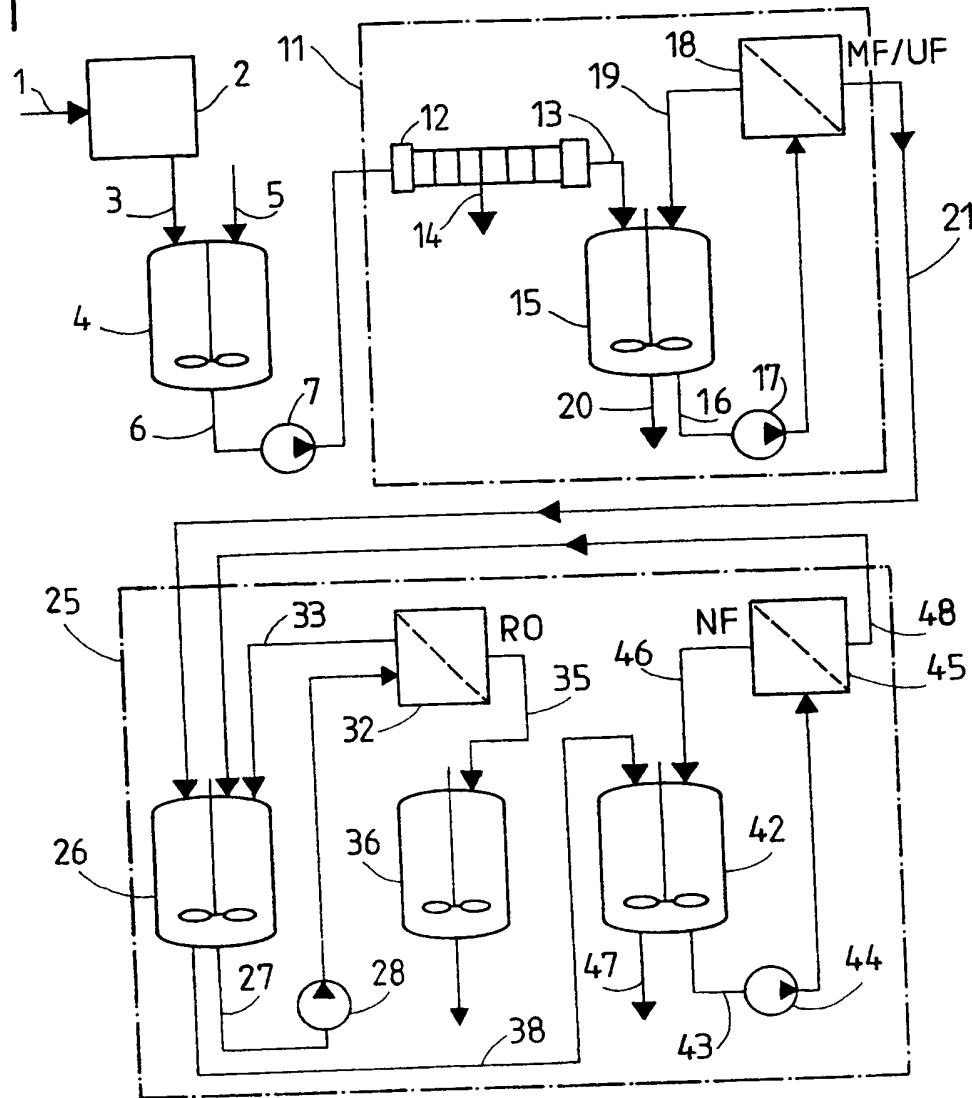
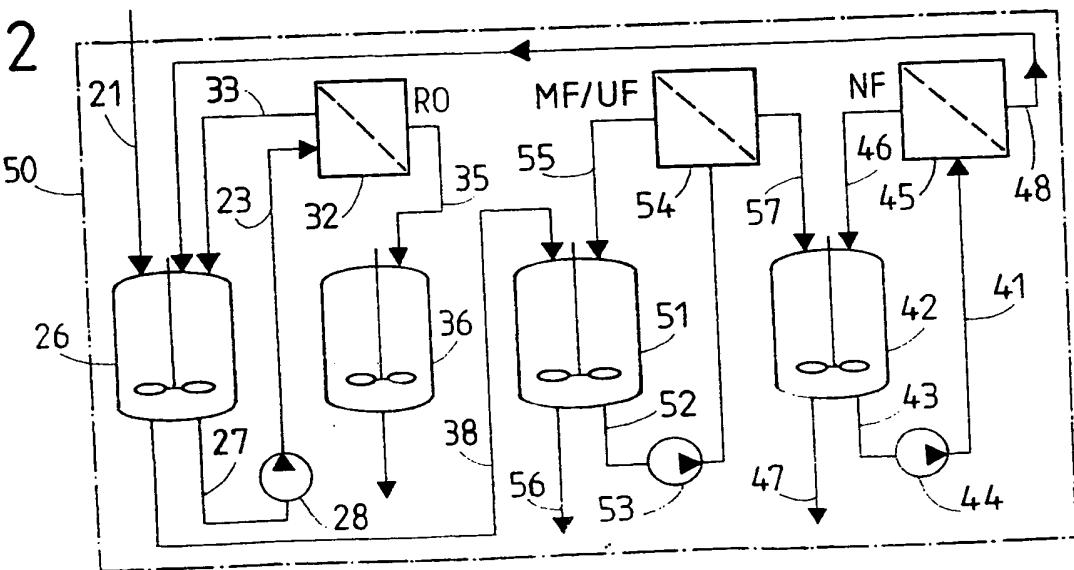


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/EP 97/06404

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 6 A23L2/08 A23L2/74 B01D61/58

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 6 A23L B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 93 07766 A (NUTRASWEET) 29 April 1993 see claims; figures & US 5 403 604 A cited in the application ----	1-16
A	WO 92 10948 A (BUCHER-GUYER) 9 July 1992 see claims; figures ----	1,16
A	EP 0 174 594 A (TEXAS A & M UNIVERSITY SYSTEM) 19 March 1986 see claims; figures -----	1,16



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 1998

Date of mailing of the international search report

03/04/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Moer, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l. Application No

PCT/EP 97/06404

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9307766 A	29-04-93	AT 146044 T AU 2874592 A BR 9205506 A CA 2097318 A DE 69215854 D DE 69215854 T EP 0562100 A ES 2095495 T JP 6503480 T MX 9205917 A US 5403604 A	15-12-96 21-05-93 01-03-94 16-04-93 23-01-97 15-05-97 29-09-93 16-02-97 21-04-94 01-05-93 04-04-95
WO 9210948 A	09-07-92	CH 682636 A DE 59106049 D EP 0516769 A JP 5503018 T	29-10-93 24-08-95 09-12-92 27-05-93
EP 174594 A	19-03-86	US 4643902 A AU 579181 B AU 4698685 A CA 1243540 A JP 1672672 C JP 3032989 B JP 61111673 A	17-02-87 17-11-88 13-03-86 25-10-88 12-06-92 15-05-91 29-05-86

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 97/06404

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 A23L2/08 A23L2/74 B01D61/58

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 A23L B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>3</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 93 07766 A (NUTRASWEET) 29.April 1993 siehe Ansprüche; Abbildungen & US 5 403 604 A in der Anmeldung erwähnt ----	1-16
A	WO 92 10948 A (BUCHER-GUYER) 9.Juli 1992 siehe Ansprüche; Abbildungen ----	1,16
A	EP 0 174 594 A (TEXAS A & M UNIVERSITY SYSTEM) 19.März 1986 siehe Ansprüche; Abbildungen -----	1,16

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- <sup>°</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. März 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/04/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Moer, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/06404

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9307766 A	29-04-93	AT 146044 T AU 2874592 A BR 9205506 A CA 2097318 A DE 69215854 D DE 69215854 T EP 0562100 A ES 2095495 T JP 6503480 T MX 9205917 A US 5403604 A	15-12-96 21-05-93 01-03-94 16-04-93 23-01-97 15-05-97 29-09-93 16-02-97 21-04-94 01-05-93 04-04-95
WO 9210948 A	09-07-92	CH 682636 A DE 59106049 D EP 0516769 A JP 5503018 T	29-10-93 24-08-95 09-12-92 27-05-93
EP 174594 A	19-03-86	US 4643902 A AU 579181 B AU 4698685 A CA 1243540 A JP 1672672 C JP 3032989 B JP 61111673 A	17-02-87 17-11-88 13-03-86 25-10-88 12-06-92 15-05-91 29-05-86